

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**Análise de Operações Alavancadas com Derivativos no
Brasil: O Mercado de Opções Sobre o Índice DI**

GUILHERME MACHADO LEMOS

Matrícula nº 108019169

Email: glemos89@gmail.com

ORIENTADOR: Prof. Dr. Manuel Alcino Ribeiro da Fonseca

Setembro 2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**Análise de Operações Alavancadas com Derivativos no
Brasil: O Mercado de Opções Sobre o Índice DI**

GUILHERME MACHADO LEMOS

Matrícula nº 108019169

Email: glemos89@gmail.com

ORIENTADOR: Prof. Dr. Manuel Alcino Ribeiro da Fonseca

Setembro 2012

As opiniões expressas neste trabalho são de exclusiva responsabilidade do autor.

Este trabalho é dedicado aos amigos, familiares, colegas de trabalho e professores que tanto contribuíram para minha formação como profissional e ser humano.

Resumo

Este trabalho visa analisar e descrever as operações especulativas no mercado de opções sobre o Índice DI, onde investidores, como tesourarias, instituições financeiras e fundos de investimento, buscam obter retornos consideráveis para seu capital. Além disso, serão apresentadas e analisadas as principais estratégias usadas para limitar as perdas (e ganhos) dos investidores nesse mercado, ou seja, estratégias de gestão de risco. A escolha do tema partiu exatamente do fato de opções sobre o Índice DI ser um produto considerado de alto nível técnico e ainda bastante desconhecido para o investidor em geral.

ÍNDICE

RESUMO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

INTRODUÇÃO.....	7
CAPÍTULO 1: Principais conceitos nos mercados de dívida no padrão internacional.....	9
1.1 Introdução ao mercado de renda fixa.....	9
1.2 Notas do Tesouro	10
CAPÍTULO 2: Mercados de Opções e suas principais características.....	13
2.1 Introdução	13
2.2 Participantes.....	14
2.3 Conceitos	15
2.4 Tipos de opção	18
2.5 Classificação de opções	19
2.6 Valor intrínseco e valor tempo	20
2.6.1 <i>Forward</i> do Índice DI	20
2.6.2 Valor intrínseco	21
CAPÍTULO 3: O mercado de brasileiro de títulos de dívida: especificidades e indicadores ..	23
3.1 Introdução	23
3.2 Mercado de juros brasileiro	23
3.3 Indicadores e determinantes de juros no Brasil	24
3.3.1 Banco Central e o Copom.....	25
3.3.2 Taxa selic	25
3.3.3 Certificado de depósito interbancário (CDI)	26
3.3.4 Contratos de juros futuros.....	26
3.4 Outros indicadores relevantes	27
3.4.1 Índices de preço	28
3.4.2 Indicadores de atividade	29
CAPÍTULO 4: O mercado de opções sobre o Índice DI.....	30
4.1 Introdução	30
4.2 O Índice DI	30
4.3 As reuniões do Copom e a criação de cenários de política monetária	31
4.4 Exemplo	33
4.5 Exposição a risco e estratégias estruturadas	34
4.5.1 Trava de alta ou <i>call spread</i>	37
4.5.2 Trava de baixa ou <i>put spread</i>	38
4.5.3 <i>Butterfly</i> (Borboleta)	39
4.5.4 <i>Condor</i>	40
4.6 Exemplo comparativo: opção seca e estratégia estruturada.....	42
CONCLUSÃO.....	45

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
----------------------------------	----

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráficos

Gráfico 1 – Comprador de uma <i>Call</i>	35
Gráfico 2 – Vendedor de uma <i>Call</i>	36
Gráfico 3 – Trava de alta ou <i>Call Spread</i>	37
Gráfico 4 – Trava de baixa ou <i>Put Spread</i>	38
Gráfico 5 – <i>Butterfly</i>	40
Gráfico 6 – <i>Condor</i>	41

Tabelas

Tabela 1 – Exportações brasileiras 2006-2011	25
Tabela 2 – Criação de cenários	35
Tabela 3 – Exemplo de cenário.....	36
Tabela 4 – Exemplo de comprador de <i>call</i>	37
Tabela 5 – Exemplo de comprador de <i>put</i>	38
Tabela 6 – Posição dos agentes A e B.....	43
Tabela 7 – Comparação de resultados 1	43
Tabela 8 – Comparação de resultados 2	44

INTRODUÇÃO

O mercado de opções sobre o Índice DI será o foco desta monografia. No mercado de derivativos existem diversos produtos com características distintas: contratos a termo, *swaps*, contratos futuros e opções. Este trabalho será voltado especificamente para o mercado de opções, mais especificamente sobre o Índice DI, com apresentação do conceito de uma opção em geral, além de um breve comentário sobre o contrato futuro de juros, também parte importante do instrumento financeiro em pauta.

O mercado de opções se destaca por permitir que o investidor estruture operações bastante alavancadas, com alto nível de risco e possibilidade de retornos proporcionais a esse risco, ao mesmo tempo em que dá ao agente a possibilidade de diluir um pouco sua exposição com operações que protejam a carteira de investimentos. Essa duplicidade característica das opções faz com que investidores de diferentes perfis possam fazer uso dessa ferramenta (Castellano, 2012).

O objetivo desta monografia é analisar e descrever as operações especulativas no mercado de opções sobre o Índice DI, onde investidores como tesourarias, instituições financeiras e fundos de investimento buscam obter retornos consideráveis para seu capital. Além disso, serão apresentadas e analisadas as principais estratégias usadas para limitar as perdas (e ganhos) dos investidores nesse mercado, ou seja, estratégias de gestão de risco. Dessa forma, serão analisadas estratégias e instrumentos financeiros que permitem que o investidor realize apostas em relação à condução de política monetária, em especial a condução da taxa Selic, além de mostrar a excentricidade do mercado de dívida brasileiro em relação a seus pares internacionais e os principais indicadores e taxas de juros no país.

Para desenvolvimento deste tema, o trabalho foi dividido da seguinte maneira:

- Capítulo 1: Principais conceitos nos mercados de dívida no padrão internacional
- Capítulo 2: Mercado de opções e suas principais características
- Capítulo 3: O mercado de brasileiro de títulos de dívida: especificidades e indicadores
- Capítulo 4: O mercado de opções sobre Índice DI

- Conclusão

O primeiro Capítulo definirá um título de dívida de acordo com o padrão usado nos mercados internacionais, mostrando a forma de cálculo utilizada e os principais conceitos como valor de face, prazo e cupom, além de destacar a similaridade dessas obrigações nos principais centros emissores (EUA, Europa e Japão). O objetivo deste Capítulo é contextualizar o leitor quanto ao padrão internacional para uma posterior análise do caso brasileiro.

O Capítulo 2 introduzirá o mercado de opções, mostrando inicialmente o seu surgimento e em seguida analisando de forma detalhada os principais conceitos envolvidos, as variáveis de cálculo e apresentando todas as propriedades necessárias para compreensão desse instrumento financeiro. Esse Capítulo apresentará o conceito geral de opção, mostrando que o mesmo é amplamente utilizado sobre diversos produtos (ações, futuros, *commodities*), não se restringindo apenas ao mercado de opções em foco nesta monografia.

O Capítulo 3 apresentará o mercado de dívida brasileiro, suas especificidades em relação aos pares internacionais e os principais indicadores utilizados (Selic, CDI, contrato futuro de juros). Através da leitura deste terceiro capítulo, o leitor poderá perceber o quão excêntrico é o mercado de juros brasileiro se comparado aos mercados tradicionais apresentados no Capítulo 1.

O quarto Capítulo é o mais importante deste trabalho, pois é onde as características únicas do mercado local de dívida serão inseridas no mercado de opções, resultando em um produto bastante específico, onde a condução de política monetária brasileira, em especial a taxa Selic, será alvo de intensa especulação e análise macroeconômica por parte dos agentes.

Por último, será apresentada uma conclusão sobre a eficácia do produto em questão para o investidor que busca alavancar suas operações especulativas a respeito da condução da política monetária no Brasil.

CAPÍTULO I – PRINCIPAIS CONCEITOS NOS MERCADOS DE DÍVIDA NO PADRÃO INTERNACIONAL

1.1 Introdução ao mercado de renda fixa

De acordo com Bodie, Kane e Marcus (2010), um título de renda fixa é uma reivindicação sobre um fluxo de renda periódico e especificado. São títulos vantajosos por serem de fácil compreensão, dado que o nível de pagamento é especificado antecipadamente. Incertezas quanto ao pagamento dos fluxos são mínimas, contanto que o emissor seja suficientemente merecedor de crédito.

O título básico do mercado de renda fixa é a obrigação. Uma obrigação é um título emitido em função da tomada de um empréstimo. O comprador (obligacionista) recebe uma obrigação, emitida pelo vendedor, em troca do capital emprestado. Essa troca é feita com base em arranjos determinados pelas partes, quanto ao pagamento especificado nas datas especificadas.

O fluxo de pagamento mais típico em obrigações é o de pagamento de cupom. O nome cupom teve origem em tempos de negociação que antecederam os sistemas computadorizados. Nessas negociações passadas, os investidores compradores da obrigação detinham cupons que eram recortados e enviados pelo correio com intuito de cobrar o pagamento dos juros do empréstimo.

No vencimento de uma obrigação, o emissor do título de dívida paga à sua contraparte o valor de face do título, equivalente ao valor nominal desse título. Dessa forma, o que determina o pagamento de juros em uma obrigação é a taxa de cupom, onde o pagamento será calculado pela taxa de cupom vezes o valor de face da obrigação. Com isso, pode ser visto que um contrato de obrigação é constituído por uma taxa de cupom, um prazo de vencimento e um valor nominal (valor de face) previamente acordados entre emissor e obligacionista. O leitor pode constatar então que esse principal título no mercado de renda fixa tem como característica importante o fato de ser pré-fixado

Para facilitar o entendimento, toma-se como exemplo a seguinte situação: uma obrigação no valor de \$1.000,00, uma taxa de cupom de 8% e um prazo de vencimento estipulado em 30 anos. De acordo com esse contrato de obrigação, o emissor irá pagar ao comprador do título \$80,00 por ano, tipicamente divididos em dois pagamentos semestrais

de \$40,00. No final do período de 30 anos, o tomador do título também receberá, juntamente com os \$40,00 relativos ao último semestre, o valor de face pago pelo título: \$1.000,00. Dessa forma, pode-se perceber que o valor do título de uma obrigação pode ser calculado também trazendo a valor presente o fluxo de pagamentos de cupons e do valor de face. Para tal, é utilizada a seguinte fórmula:

$$P = \sum_{t=1}^T \frac{(tx * VF)}{(1 + txj)^t} + \frac{VF}{(1 + txj)^T}$$

Onde:

tx = taxa de cupom

txj = taxa de juros corrente

VF = valor de face

T = períodos até o vencimento.

Em geral, obrigações são emitidas pagando taxas de cupom suficientemente interessantes para que contrapartes interessadas apliquem o valor de face desejando obter os retornos indicados. Entretanto, é interessante mencionar que existem também títulos que são emitidos sem pagamento de cupons anuais ou semestrais - conhecidos como obrigações de cupom zero. Nesses casos, o único retorno do investidor é o pagamento do valor de face no vencimento, retorno esse que vem da diferença entre o preço de compra do título e esse valor de face pago no término do prazo. Essas obrigações são vendidas ao mercado a preços consideravelmente abaixo do valor de face.

1.2 Notas do Tesouro

As obrigações emitidas pelo Tesouro dos países são certamente o principal título no mercado de dívida. A única diferença entre notas e obrigações do Tesouro, salvo o prazo de vencimento, é que algumas obrigações emitidas até meados da década de 1990 pelo Tesouro dos EUA davam ao mesmo o direito de resgate antecipado nos últimos anos antes da maturidade do título. É necessário apontar essa diferença, pois, apesar de não serem

mais emitidas obrigações com essa característica, muitas ainda estão colocadas no mercado por não terem vencido ou sido resgatadas ainda.

Além de impostos e tributos estipulados de acordo com a legislação corrente de cada país, a grande fonte de recursos dos Governos é a emissão de títulos de dívida. Cada Governo faz emissões de notas do Tesouro de acordo com sua necessidade de financiamento e de caixa, levando em conta o planejamento financeiro apresentado e aprovado pelas câmaras julgadoras. Dessa forma, quando um país anuncia um leilão de notas do Tesouro, as contrapartes interessadas apresentam suas propostas de remuneração com base em uma taxa de referência e o Tesouro aceita ou não vender seus títulos de dívida. As contrapartes do Tesouro nesse tipo de operação são absolutamente heterogêneas - desde pessoas físicas simples até Tesouros estrangeiros costumam investir em títulos dessa natureza.

A remuneração proposta pelo país emissor varia de acordo com diversos fatores, mas principalmente com relação ao crédito daquele emissor. Seguindo o princípio básico de investimento financeiro, qualquer investidor busca se guiar pela relação risco-retorno. Quanto maior for o risco ao qual está exposto, o investidor exigirá um maior retorno para o seu investimento. No caso dos títulos do Tesouro não é diferente. Um país com uma economia estabilizada, soberano sobre sua moeda e sem perspectivas significativas de *default* (calote da dívida) se mostra uma contraparte mais interessante em termos de segurança do investimento para o investidor do que uma nação em guerra civil, ou dependente, no caso das exportações, de produtos de alta volatilidade, como *commodities*, por exemplo. Nesse caso, o país visto como de maior risco de inadimplência terá de arcar com custos mais altos de financiamento do que o emissor considerado de menor risco.

As taxas de juros pagas pelos Tesouros emissores de títulos de dívida no mercado internacional são utilizadas como um indicador macroeconômico. A crise europeia, que assola o cenário econômico mundial, fica bem clara através da discrepância entre o *yield* (taxa de retorno dos títulos) pago pelos emissores dentro da União Européia. Enquanto Grécia, Itália, Portugal ou Espanha, países com setor bancário enfraquecido e altas taxas de endividamento, chegam a pagar quase 8% a.a. para se financiarem, a Alemanha, grande força do grupo europeu, paga taxas baixíssimas de retorno em seus títulos de dívida, às vezes até mesmo taxas negativas, isto é, obtendo ganhos pelo capital que pegou emprestado.

Existem empresas que se destacam por analisar e dar nota ao nível de risco de crédito de um determinado emissor. Essa nota dada é conhecida como *rating* e afeta diretamente o retorno cobrado pelos investidores para emprestarem seu capital a uma determinada contraparte. Instituições como S&P, Moody's e Fitch Ratings se destacam nesse setor por seu tamanho e pela amplitude que suas decisões têm. Elas são contratadas para analisar o nível de crédito que deve ser dado a empresas e até mesmo a países emissores de títulos de dívida. Um rebaixamento de nota de uma delas, por exemplo, pode significar um aumento significativo do custo de financiamento de uma empresa ou de um Tesouro.

O emissor de maior destaque no cenário internacional certamente é o Tesouro dos Estados Unidos. O dólar americano é a divisa de maior importância e maior liquidez no mercado internacional. Os EUA, além de emissores de sua própria moeda - o que não acontece no caso dos países da União Europeia - têm sido considerados a contraparte de menor risco há mais de um século. Na própria literatura econômica, os títulos do Tesouro americano são conhecidos como *risk-free assets* – ativos livres de risco. Mesmo recentemente, depois da perda por parte dos EUA do *rating* AAA da S&P, as Notas do Tesouro americano continuam sendo o principal investimento em momentos de maior incerteza. O Brasil, por exemplo, mantém majoritariamente suas reservas internacionais aplicadas em notas do Tesouro americano (Banco Central, 2012). Além da segurança aos obrigacionistas, as notas do Tesouro americano são vantajosas também pela alta liquidez dos títulos. Nesse ponto, é muito importante a presença de um mercado secundário altamente desenvolvido e atuante, onde qualquer contraparte pode, mesmo que com algum custo, liquidar suas posições sem maiores dificuldades.

Junto com os EUA, os gigantes europeus como França, Alemanha e Inglaterra, além do Japão, também são tradicionais emissores de títulos de dívida com alto nível de crédito no mercado. Em comum entre todos esses países, temos as baixas taxas de juros praticadas no mercado interno. Esses níveis baixos de referência de juros são grandes aliados do setor industrial e do desenvolvimento do mercado interno. Empresas conseguem financiamentos com custos menores que permitem maiores ganhos, planos mais ousados de crescimento e pagamento de melhores salários. O consumo da família é incentivado pelas baixas taxas de juros e pelos altos salários, alimentando a demanda e contribuindo para o aumento da renda agregada. Em geral, esses países têm também níveis controlados de inflação, mantendo a estabilidade na relação entre oferta e demanda. Todo esse

equilíbrio macroeconômico visível para o mercado internacional é aliado dos baixos *yields* que esses países pagam para se financiarem, fazendo com que sejam os principais destinos do capital em busca de baixo risco, seja qual for o investidor interessado (Blanchard, 2007).

CAPÍTULO 2 – MERCADO DE OPÇÕES E SUAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

2.1 Introdução

O ativo negociado no mercado de opções não é um ativo financeiro comum como ações, *commodities*, índices ou moedas. Na verdade, o que está sendo negociado é o direito de comprar ou vender esses ativos para uma determinada contraparte por um preço determinado. No caso deste Trabalho, a negociação será sobre o direito de comprar ou vender o Índice DI em uma determinada data por um determinado preço.

Um contrato de opção sempre se refere a um ativo-objeto, ou seja, sempre está se negociando a possibilidade de compra ou venda de um determinado ativo. O detentor da opção, seja ela de compra ou venda, tem o direito e não a obrigação (ele pode optar por não exercer esse direito) de comprar ou vender o ativo-objeto pelo preço previsto no contrato no prazo adequado. Ter esse direito tem um custo para o titular da opção; para tal, o mesmo pagou um prêmio ao lançador da opção – esse prêmio pago é exatamente o preço daquela opção (Castellano, 2012).

Conceitos como titular, lançador e opções de compra e venda, entre outros, serão apresentados nesse capítulo. Visando facilitar o entendimento, tomaremos como de pleno conhecimento do investidor a corretagem, lote-padrão e garantias.

De acordo com Hull (2008), negócios envolvendo opções de compra e venda começaram nos Estados Unidos e na Europa em meados do século XVIII. De início, a fama desse mercado era de antiético, graças a algumas práticas comuns, como corretores recebendo opções sobre certos ativos para que os recomendassem. Foi só no início do século XX que um grupo de corretoras se uniu para criar a Associação de Corretores e Negociadores de Opções de Compra e Venda. Além de prevenir práticas antiéticas, o objetivo dessa associação foi o desenvolvimento de uma estrutura que facilitasse o encontro e a negociação entre os agentes participantes. O investidor interessado em negociar opções precisava apenas se dirigir a alguma das corretoras membro que a mesma buscava entre seus clientes ou clientes das outras uma contraparte adequada. Em caso de ausência de uma segunda parte com o perfil procurado, a própria corretora lançaria ou tomaria a opção a um preço razoável para ela e para o cliente.

Rapidamente a associação se viu diante de dois entraves. O primeiro era a falta de um mercado secundário, o que obrigava os agentes a terem de lidar com suas posições até o vencimento. Além disso, todos os participantes eram reféns da falta de garantias legais e financeiras de que o contrato seria honrado.

Foi só em 1973 que a Bolsa de Chicago (*The Chicago Board of Trade*) definiu uma divisão especializada em negociar opções, inicialmente apenas sobre ações. Posteriormente, em 1975, a *American Stock Exchange* e a *Philadelphia Stock Exchange* também se voltaram para a negociação de opções. A difusão desse produto e a adição de novas bolsas especializadas contribuíram para o desenvolvimento do Mercado com mais segurança. No Brasil, foi na Bolsa de Valores do Rio de Janeiro (BVRJ), em 1982, o aparecimento das primeiras negociações de opções sobre ações (Barbosa, 2011). Opções sobre *commodities*, índices e outros só foram aparecer no mercado brasileiro já na década de 1990.

2.2 Participantes

A divisão de papéis no mercado de opções é visível e está ligada ao foco de cada agente nesse mercado. A proporção entre os tipos de agentes não é sempre definida e muitas vezes a forma de atuação dos mesmos pode se confundir, dada a grande variedade de tipos de operações. Em geral, os participantes do mercado de opções podem ser divididos entre entidades e agentes. Por entidade entenda-se a Bolsa e a casa de *Clearing*, além das corretoras, todos responsáveis pela fiscalização, condução e manutenção dos sistemas e das regras que regem esse Mercado específico. Os agentes são os grandes responsáveis pela própria existência do mercado, uma vez que são os tomadores e lançadores de contratos que operam por intermédio das corretoras e agem de acordo com seus objetivos. Na literatura tradicional de opções (Hull, 2008), os agentes são divididos em três categorias: especuladores, *hedgers* e arbitadores. Nesse trabalho, consideraremos ainda a categoria *market-maker*, essencial no mercado de opções sobre o Índice DI.

- **Especuladores:** Especuladores são os agentes que visam obter ganho com a variação do prêmio (preço) das opções. Não possuem necessariamente a posição referente ao ativo-objeto no mercado à vista, o que os faz serem considerados os agentes que melhor lidam com o risco.

- **Hedger:** O termo *hedge* do inglês significa proteger. O agente *hedger* faz uso das opções como uma maneira de reduzir sua exposição ao risco, seja ele qual for. A estruturação dessas operações com opções permite que esse agente se proteja de eventuais oscilações no mercado que possam comprometer seu negócio. Dessa forma, através das opções, o *hedger* consegue transferir seu risco para a contraparte.

- **Arbitrador:** O agente arbitrador está sempre em busca de distorções no mercado de opções. Analisando principalmente a variável volatilidade (voltaremos a esse conceito posteriormente), o arbitrador procura opções que considere estarem com preços distorcidos. Partindo do princípio do ajuste dos preços, esse agente monta operações comprando opções e estruturas de opções que considere que estejam sub-valorizadas e vende aquelas que considera supervalorizadas. Esse tipo de agente opera majoritariamente com operações de curto prazo. Curto prazo, nesse caso, não em relação ao vencimento das opções, mas sim em relação ao horizonte previsto para liquidação da operação realizada.

- **Market-maker:** Literalmente, significa “o que faz o mercado”. Esse agente se faz presente normalmente em mercados bastante específicos, com um número mais restrito de participantes e altos níveis de concentração, como é o caso do produto tema deste trabalho: opções sobre o Índice DI. Esse agente desempenha funções mistas de especulador e arbitrador, procurando obter ganhos seja em distorções de prêmios ou na variação dos preços. Porém, sua principal característica é a de ser um ofertante informal de liquidez para o mercado. *Market-makers* são conhecidos por estarem sempre à disposição para serem cotados em qualquer operação do mercado que opere; em geral, esse agente sempre está disposto a vender ou comprar a operação que interesse à contraparte, mesmo que o preço ofertado pelo *market-maker* não seja o mais próximo do considerado justo (Bessada, Barbedo, Araújo, 2009).

2.3 Conceitos

Este tópico trará os principais conceitos utilizados no mercado de opções, fornecendo base teórica para compreensão das estratégias apresentadas posteriormente. Muitos dos conceitos apresentados estarão dados em português, mas traduzidos também para o inglês. Isso é necessário, pois, assim como em diversos outros mercados financeiros, os termos em

inglês são aqueles utilizados originalmente na literatura clássica e na rotina de negociação do mercado de opções pelos principais agentes e instituições.

Os conceitos são:

1. Ativo-objeto

É o ativo-base para o contrato de opção. O direito de comprar ou vender que está sendo negociado é direito de comprar ou vender este ativo-objeto pelo preço determinado no prazo determinado. No caso desta monografia em particular, como o foco é o mercado de opções sobre o Índice DI, seria o direito de comprar ou vender o Índice DI pelo preço determinado no prazo determinado.

2. Titular

O titular é o comprador da opção. É o agente que pagou um prêmio à sua contraparte (lançador) pelo direito de comprar ou vender o ativo-objeto pelo preço especificado na data especificada. Esta compra também pode ocorrer no mercado secundário e, neste caso, o vendedor é um titular que deseja encerrar sua posição. Vale ressaltar que o titular tem o direito e não a obrigação de exercer seu direito de compra ou venda.

3. Lançador

O lançador é o vendedor da opção, a contraparte do titular. É aquele que recebe o prêmio pago pelo titular (mercado primário). O lançador, caso seja exercido, tem a obrigação de vender ou comprar o ativo-objeto de sua contraparte titular.

4. Preço de exercício (*strike*)

O *strike* é o preço acordado pelas partes que será utilizado no momento do exercício. Assim, se o titular desejar exercer seu direito, o preço pago ou recebido por ele será o preço de exercício definido no contrato de opção. No caso do específico das opções sobre o Índice DI, não há possibilidade de mudança nesse preço de exercício, uma vez que não há pagamento de dividendos ou outros eventos que possam afetá-lo (como no caso de opções sobre ações).

5. Série

A série é o código pelo qual a opção pode ser identificada, bem como suas principais características (vencimento, *strike* e se a opção é de compra ou venda). Exemplificando, a opção IDIFFFQ tem vencimento em Janeiro/2013, é uma opção de venda e seu preço de exercício é de 145.900 pontos.

6. Lote Padrão

Lote padrão é a unidade definida para cada contrato de opção, isto é, a quantidade do ativo-objeto que será comprado ou vendido em cada opção. No caso particular das opções sobre o Índice DI, o lote padrão é de 1 (uma) quantidade e não existe lote fracionário.

7. Prêmio

O prêmio é simplesmente o preço da opção. É o valor pago pelo titular da opção ao lançador pelo direito de comprar ou vender (mercado primário), ou a um titular que deseje encerrar a posição (mercado secundário).

8. Garantia

As garantias são depósitos exigidos pela casa de *clearing* que visam mitigar o risco de não cumprimento do contrato de opção por parte do lançador. Os níveis de garantia exigidos variam de acordo com a exposição do investidor. Como garantia, são aceitos títulos públicos e outros ativos de alta liquidez.

9. Posição

Posição é o saldo resultante de operações de compra e/ou venda com opções da mesma série, realizadas por um agente qualquer. Caso o agente tenha vendido mais do que comprou, sua posição será lançadora, caso contrário, a posição será comprada/titular.

10. Vencimento

O vencimento é a data quando ou até quando a opção pode ser exercida. No caso das opções sobre o Índice DI, o exercício só é possível no vencimento, que se dá sempre no primeiro dia útil do mês de referência da opção.

2.4 Tipos de Opção

Este tópico apresentará os tipos de opções existentes no mercado e suas diferenciações. Vale ressaltar que as características descritas abaixo são válidas internacionalmente, em qualquer mercado de negociação de opções. Assim como no tópico Conceitos, os tipos de opção também podem apresentar a tradução para o inglês, pelo mesmo motivo de utilização na rotina de negociação.

- Opção de compra (*Call*)

É a opção que dá ao titular o direito de comprar o lote-padrão especificado do ativo-objeto pelo preço de exercício no prazo estabelecido.

- Opção de venda (*Put*)

A opção de venda confere ao titular o direito de vender o lote-padrão do ativo objeto pelo *strike* acordado no prazo estabelecido.

- Opção modelo americano

O titular da opção tem o direito de exercê-la, comprando (*call*) ou vendendo (*put*) o ativo-objeto pelo preço de exercício, em qualquer momento entre a compra da opção e a data de vencimento da mesma.

- Opção modelo europeu

O exercício da opção por parte do titular só pode acontecer na data de vencimento. As opções tema deste trabalho são do modelo europeu. É interessante também que o exercício das opções sobre o Índice DI é automático em casos de ganhos para o titular, não havendo

necessidade protocolar de solicitar o exercício, como é o caso em opções sobre outros produtos.

2.5 Classificação de Opções

Opções de compra e venda recebem uma classificação entre três tipos distintos de acordo com a relação entre o preço de exercício e o valor atual do ativo-objeto. Essa relação mostra, no momento presente, qual seria a intenção do titular quanto a exercer ou não seu direito. No caso das opções sobre Índice DI, é preciso dizer que o ativo-objeto utilizado nessa análise não é simplesmente o Índice DI do dia de referência. É utilizado o *forward* desse Índice, que nada mais é do que o Índice atual valorizado por uma taxa diária nos dias entre a data atual e o vencimento da opção em questão. O cálculo do *forward* do Índice DI será mostrado no tópico 2.6. Assim, opções podem ser classificadas como:

- Opção de compra *in-the-money* (dentro do dinheiro)

É quando o preço de exercício da opção está abaixo do valor atual do ativo-objeto, ou seja, o titular da opção, na data atual, exerceria seu direito por estar pagando um valor baixo por um ativo que está sendo negociado mais caro no mercado à vista.

- Opção de venda *in-the-money* (dentro do dinheiro)

É quando o preço de exercício da opção está acima do valor atual do ativo-objeto, ou seja, o titular da opção, na data atual, exerceria seu direito por estar vendendo por um valor alto um ativo que está sendo negociado mais barato no mercado à vista.

- Opção de compra / venda *at-the-money* (no dinheiro)

Uma opção será considerada no dinheiro quando seu preço de exercício, seja ela *call* ou *put*, for igual ou pelo menos muito próximo do ativo-objeto na data atual. Nesse caso, seriam necessários cálculos quanto a custos de exercício e taxas pagas à corretora e à bolsa para determinar se exercer seu direito é válido financeiramente.

- Opção de compra *out-of-money* (fora do dinheiro)

É o caso onde o titular da opção de compra optará por não exercer seu direito de compra, uma vez que o *strike* que ele deveria pagar ao lançador é mais alto do que o valor na data atual do ativo-objeto.

- Opção de venda *out-of-money* (fora do dinheiro)

É o caso onde o titular da opção de venda optará por não exercer seu direito de venda, uma vez que o *strike* que ele deveria receber do lançador é mais baixo do que o valor na data atual do ativo-objeto.

2.6 Valor intrínseco e valor tempo

Mesmo com a utilização de modelos matemático-estatísticos como o modelo Black-Scholes (Black, Scholes, 1973), a avaliação do preço de uma opção por um investidor pode ser considerada parcialmente subjetiva devido a certos elementos dos modelos de apreçamento que não são conhecidos com precisão -- em particular, a volatilidade do ativo-objeto. Dessa forma, ficam criadas oportunidades de arbitragens por parte agentes do mercado.

Dois conceitos utilizados para explicar os fundamentos do preço e proporcionar uma definição mais intuitiva do preço de uma opção são valor intrínseco e valor tempo.

O valor intrínseco é exatamente a porção *in-the-money* do preço de uma opção, trazida a valor presente por uma taxa de juros. No caso específico das opções sobre Índice DI, relembramos que a comparação entre preço de exercício e preço atual do ativo-objeto é feita na verdade comparando-se o preço de exercício com o *forward* do Índice DI. Dessa forma, a taxa utilizada para calcular o futuro do Índice DI, será a mesma utilizada para trazer a diferença entre o mesmo e o preço de exercício a valor presente. Esse valor presente encontrado é exatamente o valor intrínseco. Para esclarecer o cálculo do *forward* e valor intrínseco, ambas as fórmulas serão apresentadas a seguir:

2.6.1 *Forward* do Índice DI

$$Fwd_T = IDI_0 * (1 + DIFUT_T)^{\frac{DU}{252}}$$

Onde:

Fwd_T = *Forward* do Índice DI atual no vencimento T

IDI_0 = Índice DI na data de cálculo

$DIFUT_T$ = Taxa de juros do contrato de juros futuros relativo ao vencimento T em questão, dividida por 100.

DU = dias úteis entre a data de cálculo e o vencimento T.

2.6.2 Valor intrínseco

Pelo fato do valor intrínseco ser dado pela relação entre preço do ativo-objeto (ou do *forward* no caso do Índice DI) e preço de exercício, há duas fórmulas para seu cálculo, uma para cálculo de opções de compra e outra para opções de venda. Pelas fórmulas, veremos que o valor intrínseco encontrado poderia ter valor negativo - onde consideramos que o valor intrínseco é zero. Nesse caso, esse valor indica que o titular da opção não seria motivado a exercer seu direito de compra ou venda.

- Fórmula de *calls*:

$$VI_{call} = \frac{Fwd_T - strike}{(1 + DIFUT_T)^{\frac{DU}{252}}}$$

- Fórmula de *puts*:

$$VI_{put} = \frac{strike - Fwd_T}{(1 + DIFUT_T)^{\frac{DU}{252}}}$$

Onde:

VI_{call} = Valor intrínseco de uma opção de compra com vencimento T

VI_{put} = Valor intrínseco de uma opção de venda com vencimento T

$Strike$ = preço de exercício da opção

Fwd_T = *Forward* do Índice DI calculado para o vencimento T

$DIFUT_T$ = Taxa de juros do contrato de juros futuros relativo ao vencimento T em questão, dividida por 100.

DU = dias úteis entre a data de cálculo e o vencimento T.

Geralmente, o prêmio que está sendo praticado no mercado como preço de uma opção é diferente do valor intrínseco calculado para aquela opção naquele momento. A essa diferença se dá o nome de valor tempo. Esse valor tempo refere-se às incertezas e à volatilidade do ativo-objeto e de seus fundamentos. É impossível fazer uma previsão exata sobre o preço do ativo objeto no momento do exercício e por causa disso o preço de uma opção tem como componente principal a incerteza, aqui representada pela volatilidade. Essa volatilidade é o componente subjetivo do cálculo do preço; todas as outras variáveis importantes, como valor do ativo-objeto, taxa de juros e tempo para o vencimento são conhecidas.

Para que haja um consenso com relação à medida de volatilidade, no caso das opções sobre o Índice DI, diariamente é realizado um cálculo por cada agente participante de acordo com os preços que estão sendo praticados. Esse cálculo permite que, a partir dos preços praticados naquele dia e com todas as outras variáveis conhecidas, cada agente possa chegar a uma volatilidade específica para cada opção, de acordo com seu tipo (*cal* ou *put*) e seu *strike* – a volatilidade implícita.

CAPÍTULO 3 – O MERCADO DE DÍVIDA BRASILEIRO: ESPECIFICIDADES E INDICADORES

3.1 Introdução

No primeiro Capítulo deste trabalho foram apresentadas as principais características do mercado de dívida nos mercados tradicionais internacionais e do título elementar utilizado nesses mercados: a obrigação. Além disso, ficou clara a importância de um nível mais baixo de taxas de juros no desenvolvimento do setor industrial e no aumento da Renda e como a emissão de títulos de dívida funciona como fonte primordial de recursos para o financiamento de qualquer Governo.

Neste terceiro Capítulo serão apresentados uma visão geral do mercado de dívida brasileiro, seus indicadores e as principais taxas de juros. O objetivo é apontar a grande especificidade do caso brasileiro em relação aos mercados tradicionais e apresentar ao leitor as variáveis de juros que regem o mercado interno e que influem diretamente nas opções sobre o Índice DI.

3.2 Mercado de juros brasileiro

Sem dúvida a diferença primordial com respeito a juros entre o Brasil e outros mercados tradicionais está no nível de taxas praticadas. No que se refere a taxas de juros, o gigante sul-americano aparece comparado a países de menor expressão no cenário econômico mundial. Países como Turquia e Indonésia são exemplos de nações que, assim como o Brasil, se veem diante da necessidade de utilizar elevadas taxas de juros para conter pressões inflacionárias e atrair o capital estrangeiro. Mesmo hoje, diante da taxa de juros nominal mais baixa já praticada em nosso país, a diferença para países como os EUA e Japão é abismal.

Desde o início do plano Real, a taxa de juros brasileira sempre foi voltada principalmente para o combate à inflação (Blanchard, 2007). Até mesmo hoje, com o nível de preços aparentemente controlado, qualquer elevação um pouco acima da prevista nos indicadores de inflação já remete ao receio de que novamente a taxa terá de ser elevada para que o fantasma que assombrou a economia brasileira até a década de 1990 não

retorne. Com essa necessidade de altas taxas de juros, o custo dos investimentos e financiamentos da indústria sempre foi bastante elevado.

O Brasil, apesar de todo seu potencial econômico – que pode ser visto pelo espaço físico abundante, pela baixa participação de produtos de alto valor agregado na produção nacional ou pela disponibilidade de matéria-prima para diversos setores - sofre com altos custos de financiamento, tanto do Governo, quanto das empresas e da indústria. Esse passado de falta de investimentos continua a pesar em nossa economia. Mais de 25% das exportações nacionais nos últimos 6 anos se deve a *commodities* agrícolas e minerais e em 2011 essa participação chegou a 47,14%, conforme a tabela abaixo:

Tabela 1: Exportações Brasileiras por Produto

	US\$ milhões					
Discriminação	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Minério de ferro	8.949	10.558	16.538	13.247	28.911	41.817
Petróleo bruto	6.849	8.905	13.556	9.152	16.151	21.567
Soja	8.901	10.887	17.299	17.056	16.945	23.882
Carnes	7.044	8.867	11.178	8.924	10.885	12.519
Açúcar	3.936	3.130	3.650	5.979	9.307	11.549
Café	2.892	3.351	4.108	3.745	5.181	7.597
Subtotal (A)	38.571	45.698	66.329	58.103	87.380	118.931
Exportações totais (B)	135.923	158.700	195.767	150.782	199.377	252.276
(A)/(B)	28,38%	28,80%	33,88%	38,53%	43,83%	47,14%

Fonte: Boletim Regional do Banco Central - Jan/2012

O custo de financiamento alto do Tesouro brasileiro é visível não apenas pelas taxas de retorno prometidas na emissão de títulos, mas também na variedade de produtos que aqui são encontrados. O Tesouro brasileiro emite títulos pós-fixados (não encontrados facilmente em mercados de dívida internacionais) lastreados a indicadores absolutamente incomuns em mercados de dívida desenvolvidos. Aqui, por exemplo, temos títulos como as Notas do Tesouro Nacional – Série B e Série C, que são lastreados em Índices de Preço, no Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA do IBGE) e Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M da FGV), respectivamente. Além disso, temos outros tipos de títulos pós-fixados, onde nem o próprio emissor pode ter certeza de quanto de juros deverá pagar ao comprador da obrigação.

Nesses quase dois anos do Governo Dilma Rousseff, o foco da taxa de juros brasileira parece ter se ampliado, deixando de visar somente o controle da inflação, mas também voltado para o desenvolvimento da indústria e do país. Desde o início do Governo em 2011, a taxa básica de juros da Economia já caiu mais de quatro pontos. Com absoluta certeza é cedo demais para saber se essa diminuição acentuada de juros terá algum custo social no médio prazo (leia-se inflação), mas o objetivo do Governo parece ser alinhar o Brasil com o nível de juros em mercados desenvolvidos e evitar as distorções causadas pelo diferencial de juros em uma economia totalmente integrada ao sistema financeiro internacional (leia-se sobrevalorização cambial e desindustrialização).

3.3 Indicadores e determinantes de juros no Brasil

O mercado de juros brasileiro é regido por algumas taxas básicas, como a taxa Selic. Este tópico irá descrever essas principais taxas, além dos indicadores relevantes e irá descrever a estrutura das principais instituições responsáveis pela determinação dos juros. Todo o conteúdo apresentado nesse capítulo será importante para compreensão das estratégias utilizadas e também no funcionamento do mercado de opções sobre o Índice DI. Este trabalho não tem a intenção de tentar descrever todas as taxas existentes no mercado brasileiro, mas sim de mostrar ao leitor basicamente como são regidos os juros nacionalmente.

3.3.1 Banco Central e o Copom

O Banco Central (BC) é uma autarquia vinculada ao Ministério da Fazenda responsável pela fiscalização do sistema bancário brasileiro e condução das políticas monetária e cambial (Lei Nº 4.595, 31 de dezembro de 1964). O BC tem como principal objetivo o controle da inflação através do sistema de metas de inflação. Diversas ferramentas são utilizadas pelo BC para cumprir seus objetivos, com destaque para a determinação da taxa de juros. Em 1996, foi criado o Comitê de Política Monetária (Copom), composto por diretores e pelo presidente do Banco Central, e com reuniões recorrentes a cada 45 dias. O objetivo do Copom é analisar e decidir as diretrizes da

política monetária no país, além de decidir o nível da taxa de juros básica que será praticada no Brasil (taxa Selic). Por ser a entidade determinante da taxa de juros, suas reuniões são de suma importância para qualquer mercado de renda fixa, principalmente para as opções sobre o Índice DI.

3.3.2 Taxa Selic

A taxa Selic é a principal balizadora dos juros no Brasil. Ela é a taxa determinada pelo Comitê de Política Monetária (Copom) e influi em cada taxa de juros praticada no país. A taxa Selic é sempre definida em pontos percentuais ao ano e sua capitalização é composta em 252 dias úteis. Vale ressaltar que a Selic definida nas reuniões do Comitê de Política Monetária é a taxa “meta”, isto é, a taxa que o Governo vai buscar tornar a básica de juros na Economia. Em geral, a Selic captada diariamente no mercado de juros é muito próxima à meta definida.

3.3.3 Certificado de depósito interbancário

O Certificado de depósito interbancário (CDI) é o principal indicador para o mercado de opções sobre o Índice DI. Calculado pela Câmara de Custódia e Liquidação (CETIP), o CDI é a taxa média de empréstimos interbancários no *overnight* e serve de referência para títulos a ele lastreados, além de toda uma gama de produtos no setor financeiro. O CDI, por ser uma taxa média de juros praticada entre bancos, é um reflexo da taxa Selic praticada, com mínimas diferenças. Assim como a mesma, o CDI é sempre definido em pontos percentuais ao ano e sua capitalização é composta em 252 dias úteis.

3.3.4 Contratos de Juros Futuros

Assim como as opções, os contratos futuros de juros (DI's futuros) também são um instrumento derivativo. Encontrado somente no Brasil, esse contrato ~~específico~~ mede o valor do CDI no vencimento específico. Os contratos futuros de juros são essenciais para as opções sobre o Índice DI, pois representam a taxa utilizada para cálculos de valor

presente e valor futuro como taxa média de cada um dos dias úteis dentro do horizonte de cálculo. Como o CDI representa bem o comportamento da taxa Selic, podemos dizer que os valores dos contratos futuros de juros em cada vencimento são uma previsão feita através de negociações no mercado para o comportamento das taxas de juros no Brasil.

Até 2002, os contratos eram negociados em Preço Unitário (PU). Daí em diante, passaram a ser negociados diretamente pela taxa de juros que representam, deixando o PU apenas para cálculo do ajuste diário. O cálculo do PU se dá pela seguinte fórmula:

$$PU = \frac{100.000}{(1 + DIFUT)^{\frac{DU}{252}}}$$

Onde:

PU = Preço Unitário

DIFUT = Taxa do contrato futuro em questão dividida por 100

DU = dias úteis entre a data de cálculo e o vencimento do contrato de juro futuro

A curva de juros futuros, calculada graças aos valores dos contratos futuros em cada vértice (vencimento), é uma importante variável macroeconômica e financeira, encontrada somente no mercado brasileiro de juros com as características descritas anteriormente - embora em todos os países haja uma estrutura a termo de taxas de juros. Os contratos futuros de juros, assim como as opções sobre Índice DI, são negociadas na Bolsa de Mercadorias e Futuros brasileira, a BM&FBovespa, através da plataforma eletrônica de negociação – GTS, e sempre via uma corretora.

3.5 Outros Indicadores relevantes

Pelo fato deste trabalho focar em um mercado de renda fixa, há necessidade de apontar os principais fatores macroeconômicos brasileiros que servem de base para análise dos

futuros cenários de taxas de juros. Basicamente, esses fatores se referem a índices de preço (inflação) e níveis de atividade. Os níveis de atividade, isto é, indicadores da oferta e da demanda agregada de bens e serviços, e o nível de preços, em todos os setores, moldam as expectativas futuras quanto às taxas de juros em períodos posteriores.

Exemplificando, os agentes e analistas responsáveis por operações atreladas a taxas de juros correntes e até mesmo futuras acreditam que uma elevação relativamente maior de níveis de preços pode significar uma pressão inflacionária mais forte que exigirá um aumento dos juros. Da mesma forma, um aumento menor do que o esperado dos preços, ou até mesmo uma deflação, abre espaço para uma queda nas taxas de juros.

Indicadores de nível de atividade, como vendas no varejo, índices de sentimento do consumidor e principalmente o Produto Interno Bruto (PIB) também influem sobre o comportamento dos juros uma vez que, como sabem todos os que aprenderam os fundamentos de análise macroeconômica, o nível de preços é afetado pela relação entre oferta agregada e demanda agregada. Há ainda a necessidade de destacar o cenário econômico internacional como grande influência para o comportamento dos juros no mercado interno.

3.5.1 Índices de preço

Como visto nos tópicos anteriores, a principal missão do Banco Central é o controle da inflação. No Brasil, a inflação é medida por uma série de índices de preço, mas com grande destaque aparecem o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) e o Índice Geral de Preços de Mercado (IGP-M).

O IPCA é o índice oficial de medição da inflação no Brasil e é o indicador que aponta o cumprimento ou não das metas de inflação. Calculado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o IPCA abrange famílias com rendimentos mensais entre 1 e 40 salários mínimos nas principais regiões metropolitanas no país. A elaboração desse índice foi iniciada em janeiro de 1980 (IBGE, 2012).

O IGP-M é considerado por muitos economistas e outros profissionais o segundo índice de maior importância no país, capaz de alimentar expectativas sobre o comportamento dos juros. Calculado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), esse indicador

é formado por três subíndices: o Índice de Preços por Atacado (IPA) com 60% de peso, o Índice de Preços ao Consumidor (IPC) com 30% de peso e Índice Nacional de Construção Civil (INCC), com peso de 10%. O IGP-M é o principal índice utilizado para reajustar aluguéis e também diversos tipos de serviços no país (FGV, 2012).

3.5.2 Indicadores de atividade

No Brasil existem diversos indicadores de atividade importantes e de responsabilidade de diversas Instituições, públicas e privadas. O Banco Central, por exemplo, calcula mensalmente o Índice de Atividade Econômica do Banco Central (IBC-Br). Vendas no varejo calculadas por Institutos ligados a associações comerciais de diversos setores servem de exemplo também para indicadores de atividade.

Porém, sem dúvida, o principal indicador de atividade e aquele com maior potencial de relevância para o comportamento dos juros é o Produto Interno Bruto (PIB). O PIB, calculado pelo IBGE, mede o valor de todos os bens e serviços produzidos no país e é divulgado em base anual e trimestral. O aumento real do PIB, isto é, levando-se em conta a inflação, é o melhor indicador de crescimento no país.

CAPÍTULO 4 – O MERCADO DE OPÇÕES SOBRE O ÍNDICE DI

4.1 Introdução

Este quarto capítulo é o mais importante desta monografia. A seguir serão utilizados os conceitos apresentados no Capítulo 2 sobre o mercado de opções juntamente com as especificidades e os indicadores brasileiros comentados no Capítulo anterior para mostrar o funcionamento do mercado de opções sobre o Índice DI e como esse produto permite ao investidor operar levando em conta a evolução das principais variáveis macroeconômicas e a condução da política monetária, especialmente a condução da taxa Selic.

A característica principal é que se fará clara através do entendimento do mercado de opções sobre o Índice DI é que esse tipo de ativo tem um caráter altamente especulativo, fazendo com que os agentes atuantes operem majoritariamente buscando retornos consideráveis para seu capital. Em geral, as contrapartes dos negócios envolvendo opções sobre o Índice DI são tesourarias de bancos múltiplos e de investimento ou fundos de investimento com perfil agressivo e com patrimônio capaz de suprir as eventuais perdas que podem ocorrer.

4.2 O Índice DI

O nome completo do Índice DI na Bolsa de Mercadorias e Futuros no Brasil é Índice de Taxa Média de Depósitos Interfinanceiros de Um Dia. Esse nome remete ao CDI apresentado no Capítulo anterior. Como qualquer índice, o Índice DI possui uma data-base com um valor nominal inicial. Hoje, o índice se utiliza da data-base do primeiro dia útil de 2009 com valor nominal de 100.000 pontos. Isso quer dizer que na abertura do mercado de juros no primeiro dia útil de 2009 o Índice DI valia 100.000 pontos. A partir daí, o índice vem sendo atualizado diariamente pela taxa efetiva diária do CDI (calculado pela CETIP) no mesmo dia. O cálculo é feito a partir da seguinte fórmula:

$$IDI_t = IDI_{t-1} * (1 + CDI_t)^{\left(\frac{1}{252}\right)}$$

Onde:

IDI_t = Índice DI de referência em t

IDI_{t-1} = Índice DI de referência em t-1

CDI_t = CDI apurado pela CETIP para o dia de referência t.

4.3 As Reuniões do Copom e a criação de cenários de política monetária

Como o Índice DI é valorizado diariamente pelo CDI, operá-lo significa basicamente traçar estratégias considerando o comportamento da taxa de juros nos próximos períodos. Conforme relatado no Capítulo anterior, o Comitê de Política Monetária do Banco Central é o responsável pela definição da taxa Selic e, conseqüentemente, também do CDI. Com isso, as reuniões do Copom são de extrema importância para os agentes envolvidos no mercado de opções sobre o Índice DI. É nessas reuniões que se define o comportamento da taxa de juros pelos próximos 45 dias, o que pode valorizar uma estratégia com opções de um agente qualquer ou até mesmo “torná-la pó”, isto é, levar seu valor para muito próximo de zero.

Como ocorre com muitas estratégias no meio financeiro, operações com opções sobre o Índice DI dependem basicamente da criação de cenários. Levando em conta o conceito de risco \times versus retorno, um cenário com baixa probabilidade de se tornar real normalmente tem um preço muito baixo ou até mesmo irrisório e uma possibilidade de ganho bastante elevada. Da mesma forma, um cenário considerado o mais provável certamente não apresentará grandes chances de retorno. Como o comportamento da taxa de juros depende de uma série de fatores macroeconômicos e até mesmo políticos, traçar cenários muito longos para os juros é bastante complicado e até mesmo as datas de reuniões longínquas (acima de 18 meses) do Copom não costumam estar determinadas. Com isso, as operações envolvendo Opções sobre o Índice DI costumam se concentrar em vértices (vencimentos) especiais, em geral com horizonte de vencimento não mais longo do que 8 meses, com maior liquidez nas operações de curto ou médio prazo (vencimentos em até 6 meses em geral). No mês de junho, por exemplo, as opções com vencimento para janeiro do ano seguinte são as que costumam ter mais negócios e oferecer maior liquidez.

O agente que deseja montar uma estratégia com opções vai definir as variações na taxa Selic durante seu horizonte de investimento e calcular qual o valor que o Índice DI atingirá de acordo com o cenário desenvolvido. Uma vez feito isso, o agente irá analisar as oportunidades de ganho que pode fazer apostando em seu cenário contra outros agentes. O mercado de opções sobre o Índice DI é interessante por ser baseado em cenários onde o agente responsável por desenvolvê-los irá auferir ganhos se estiver correto. A tabela abaixo exemplifica a análise de cenários diferentes e o valor estimado por cada um desses cenários para o Índice DI na data de vencimento:

Tabela 2: Cenários de Juros e Índice DI

Índice Data-base	141.900			
Selic Data-base	8,50%			

Reunião do Copom	Cenário 1	Cenário2	Cenário 3	Cenário4
1	-0,50%	-0,50%	-0,50%	-0,25%
2	-0,50%	-0,50%	-0,25%	-0,25%
3	-0,50%	0,00%	0,00%	0,00%
4	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Selic vencimento	7,00%	7,50%	7,75%	8,00%
Índice DI vencimento	146.800	146.900	147.000	147.100

O fato de um cenário traçado corretamente significar certeza de ganhos nas opções sobre o Índice DI diferencia esse ativo dos outros, como ações ou *commodities*, onde uma análise bem feita do balanço da empresa ou do setor pode não significar ganhos, uma vez que o valor da ação da empresa ou da *commodity* pode não refletir a análise desenvolvida. Isso não quer dizer que não haja incertezas no mercado de opções sobre o Índice DI, mudanças bruscas nas taxas de juros podem aniquilar ou reviver cenários e estratégias dos agentes, mas em geral o desenvolvimento dos cenários considerados mais prováveis segue em linha com as decisões do Banco Central.

4.4 Exemplo

Uma opção sobre o Índice DI com preço de exercício 145.900 pontos, por exemplo, significa que no vencimento dessa opção, o titular terá o direito de comprar (*call*) ou vender (*put*) o Índice DI por esse valor em pontos. Considere então que essa opção tenha

como vencimento Janeiro/2013 e seja uma opção de compra. No dia do vencimento o Índice DI terá sido aumentado diariamente entre a data atual e a data de vencimento pelo valor do CDI diário e terá seu valor definido. Suponhamos que esse valor seja de 146.900 pontos. Isso quer dizer então que o titular da opção tem o direito de comprar o Índice, cujo valor naquele momento é de 146.900 pontos, por 145.900 pontos, conforme a tabela abaixo:

Tabela 3: Cenário Possível para a Taxa Selic e Índice DI

Índice DI data-base	141.900
Selic data-base	8,50%

Reuniões do Copom	Movimentos da Selic
1	-0,50%
2	-0,50%
3	0
4	0

Índice vencimento	146.900
Selic vencimento	7,50%

Certamente o titular exercerá seu direito e receberá o Índice pagando 1.000 pontos a menos do que o valor atual do índice. O ganho financeiro se dá exatamente nesse momento, já que cada ponto do Índice DI equivale a R\$1,00 por definição. Assim, deixando de lado custos de corretagem e liquidação, o tomador terá tido um ganho de R\$1.000,00 menos o prêmio que pagou ao lançador pela opção, conforme a tabela abaixo:

Tabela 4: Resultado Financeiro com a Opção de Compra (Cenário da Tabela 3)

Tipo de opção	Compra
Prêmio pago	20,00
Strike	145.900
Índice DI vencimento	146.900
Ganho	R\$ 980,00

Analogamente, se a opção do exemplo anterior fosse do tipo *put*, o tomador não exerceria o seu direito, uma vez que acabaria vendendo mais barato do que o valor corrente do índice. Nesse caso, o lançador lucrou com a venda opção uma vez que não foi exercido

e o tomador da opção arcou com prejuízo já que comprou uma opção e não ganhou com a execução de seu direito. A tabela 5 abaixo mostra exatamente a situação do tomador caso a opção do exemplo fosse do tipo venda:

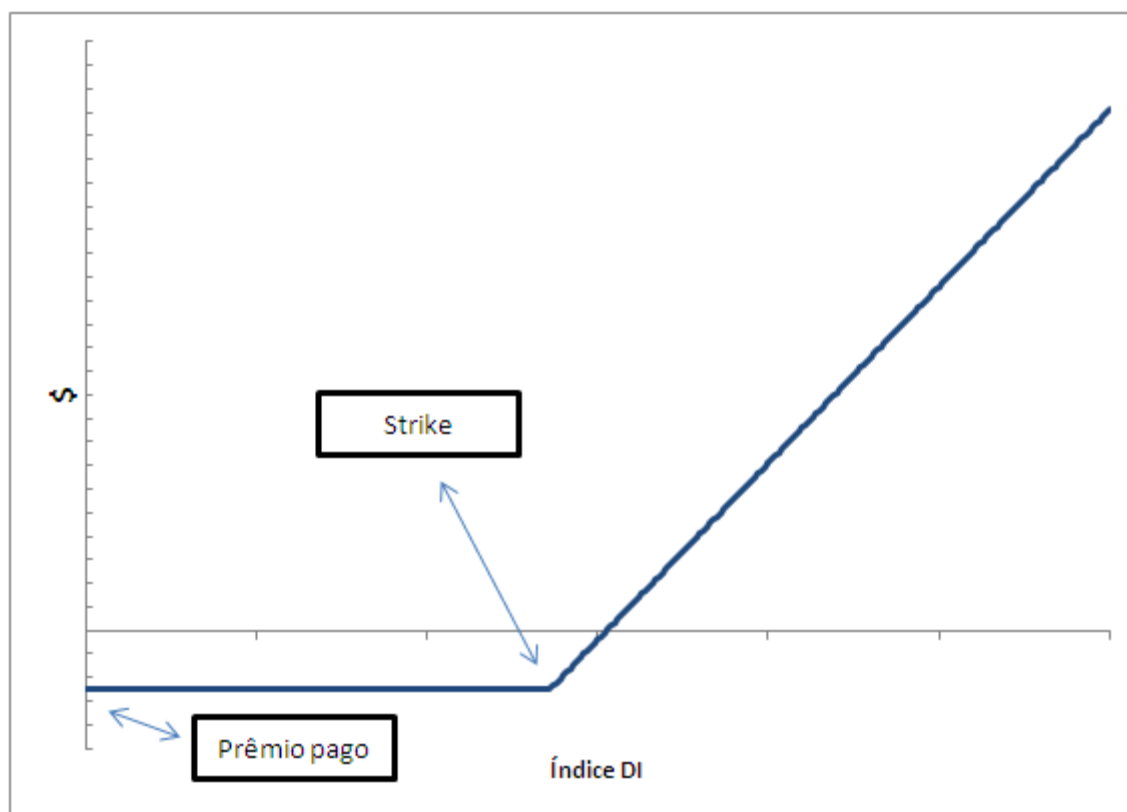
Tabela 5: Resultado Financeiro com a Opção de Venda (Cenário da Tabela 3)

Tipo de opção	Venda
Prêmio pago	20,00
Strike	145.900
Índice DI vencimento	146.900
Perda	-R\$ 20,00

4.5 Exposição a risco e estratégias estruturadas

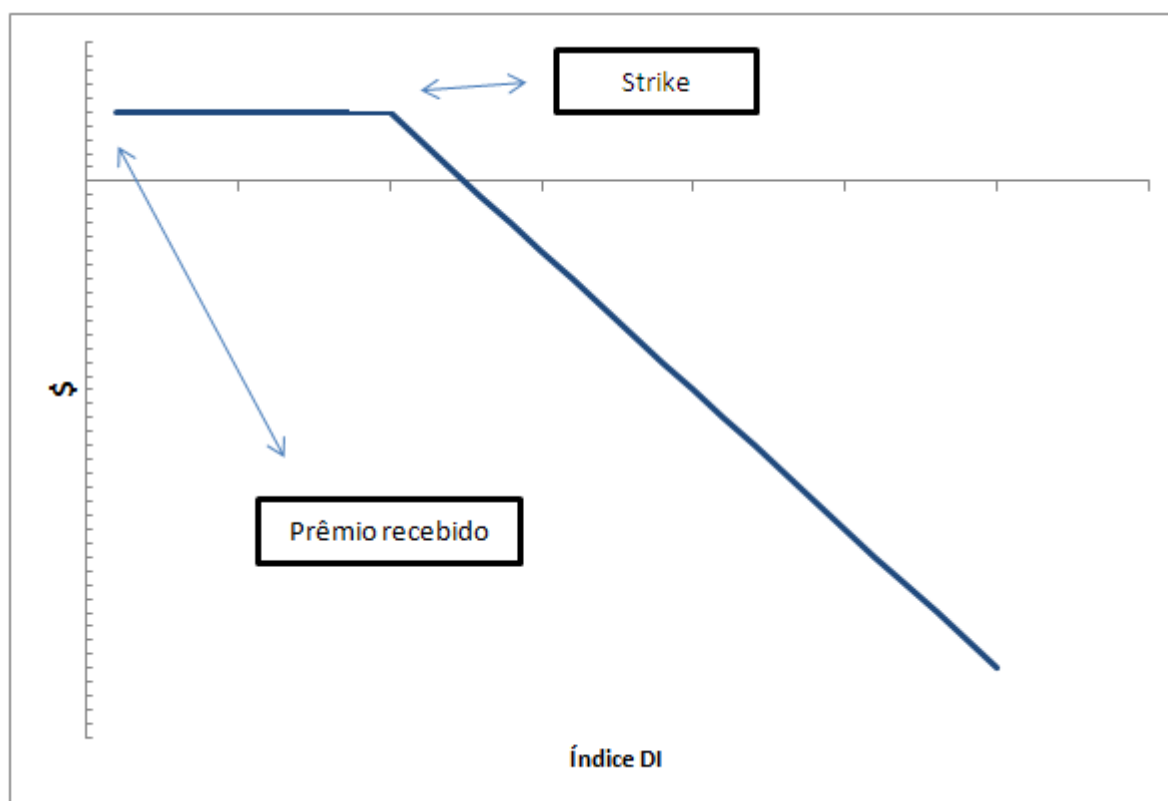
Como qualquer mercado de opções, no caso do Índice DI, uma estratégia criada e executada por um agente qualquer pode se valorizar consideravelmente ou até mesmo ter seu valor reduzido a zero em muito pouco tempo. Essa alta volatilidade significa obrigatoriamente um grande risco para os tomadores das opções, mas principalmente para os lançadores. A literatura tradicional de análise de risco no mercado financeiro (Chance, 2010) tem grande foco nos produtos derivativos, principalmente opções. Isso porque a venda de uma opção, seja ela de compra ou de venda, significa que o lançador está exposto sem limite de perdas no caso do preço do ativo-objeto se comportar de maneira oposta àquela por ele estimada. Isso fica muito claro ao observarmos um comparativo entre o gráfico de *pay-off* de um tomador e de um lançador de uma opção qualquer. Para exemplificar, será utilizado um caso de comparação entre tomador e vendedor de uma opção de compra. Conforme explicado no Capítulo 2, o agente que compra uma opção de compra tem o direito de comprar o ativo-objeto em uma data definida pelo preço de exercício. Dessa forma, a perda do titular da opção está limitada ao prêmio pago ao lançador pela opção, enquanto seus ganhos são ilimitados caso o valor do ativo-objeto aumente. Essa relação pode ser vista no gráfico abaixo:

Gráfico 1: Retorno do Titular da Opção de Compra



Uma vez que o tomador dessa opção de compra não tem limite para seus ganhos, é intuitivo que sua contraparte tenha possibilidade de perdas ilimitadas. Assim, o lançador dessa *call* terá seu ganho máximo sendo o prêmio que recebeu do tomador, mas suas perdas serão maiores a cada aumento do preço do ativo-objeto. Isso fica claro através do gráfico de *pay-off* de um vendedor de opção de compra:

Gráfico 2: Retorno do Lançador da Opção de Compra



Todas as instituições financeiras atuantes no mercado de opções sobre o Índice DI possuem uma área de gerenciamento de risco, responsável pelo cálculo da exposição de cada produto em carteira a diversos fatores. Esses fundos de investimento e tesourarias possuem limites de exposição, seja por regras do regulamento e do prospecto, no caso dos fundos, ou por definições rígidas dos órgãos reguladores, no caso das tesourarias. Por causa desses entraves ao tamanho da exposição, os negócios envolvendo opções de Índice DI são feitos utilizando as chamadas operações estruturadas, isto é, uma combinação de opções de tipos e *strikes* diferentes, que resultam em uma operação com perda e ganhos limitados. Muito comuns em todos os mercados de opção, essas operações estruturadas permitem uma limitação de perdas, o que significa uma menor exposição e uma maior possibilidade para o gestor do capital poder atuar sem ser impedido por regulamentos e normas.

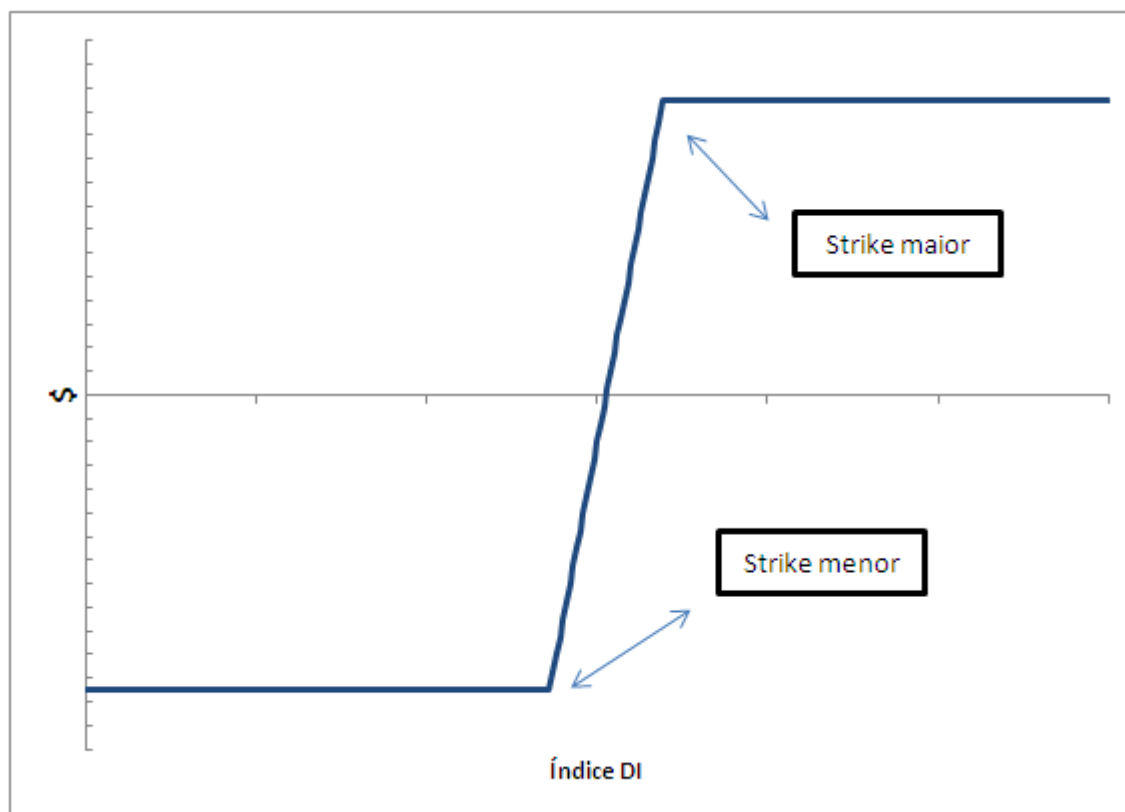
No caso particular do mercado de opções sobre o Índice DI, as operações mais usuais são as travas de alta ou *call spreads* e as travas de baixa ou *put spreads*, normalmente com uma diferença de 100 pontos entre a de maior *strike* e a de menor *strike* (popularmente conhecidas como travas de 100 pontos). São utilizadas também, mas em menor escala, operações mais complexas, mas que consistem basicamente da combinação

entre compra e venda de mais de uma trava de alta ou de baixa juntas, é o caso da *Butterfly* e do *Condor*. Cada uma dessas estruturas será explicada a seguir:

1. Trava de alta ou *call spread*

A trava de alta é uma operação com risco e potencial de lucro limitados. É estruturada a partir da compra de uma *call* com *strike* abaixo do preço de exercício da segunda *call* que é vendida. O ganho máximo da estrutura se dá quando o ativo-objeto, no caso o Índice DI na data de vencimento, está com um valor acima do *strike* de ambas as operações. A perda máxima é o valor pago pela opção de compra com menor preço de exercício menos o valor recebido na venda da opção de maior *strike*. Caso o ativo-objeto esteja, no vencimento, com um valor entre os dois preços de exercício, o investidor poderá obter ganhos ou perdas, de acordo com o valor em questão (Bessada, 2009). O *call spread* pode ser visualizado na figura abaixo:

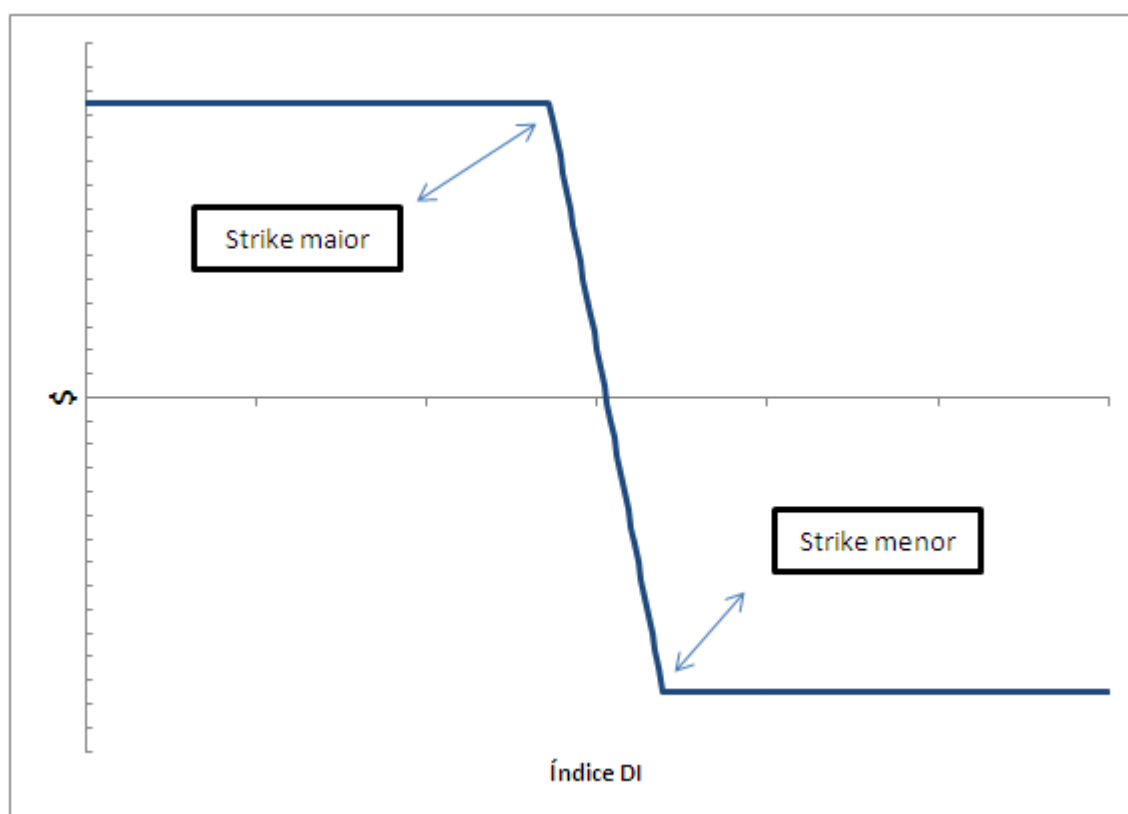
Gráfico 3: Retorno da Carteira com Trava de Alta



2. Trava de baixa ou *put spread*

Assim como a trava de alta, a trava de baixa também tem potencial de lucro e risco limitados. Essa estrutura é alcançada pela combinação da compra de uma opção de venda com *strike* acima do preço de exercício de uma segunda opção de venda que deve ser vendida. O comprador de um *put spread* acredita na queda do valor do ativo-objeto, no caso aqui o Índice DI do vencimento, mas quer se proteger contra uma eventual alta ou, no caso deste trabalho, de um aumento maior do que o antecipado. Em uma trava de baixa, o ganho máximo ocorre quando o valor do ativo-objeto está abaixo do preço de exercício de ambas as *puts* utilizadas, enquanto a perda máxima consiste em ter um Índice DI, no caso deste trabalho, acima do *strike* de ambas as opções no vencimento. O gráfico abaixo simboliza uma trava de baixa:

Gráfico 4: Retorno da Carteira com Trava de Baixa

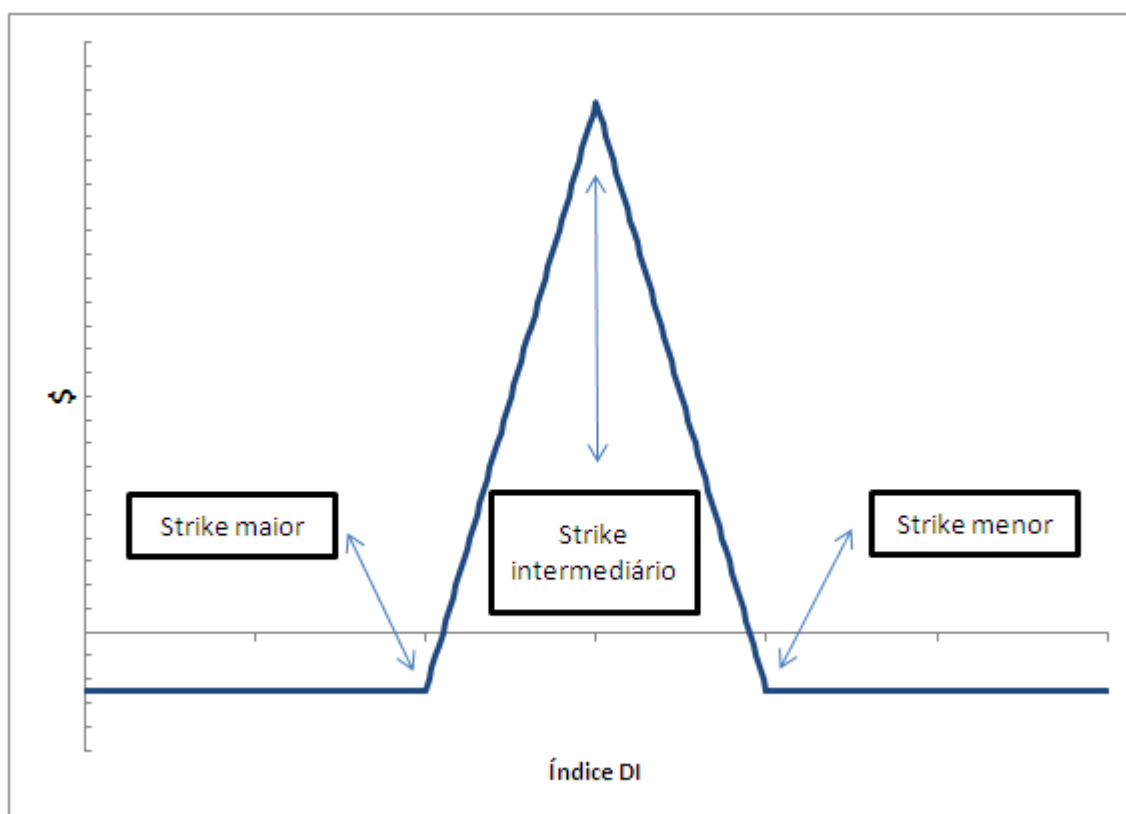


3. *Butterfly* (Borboleta)

A *butterfly* consiste em uma estratégia com risco e potencial de lucro limitados. Essa operação tem como característica o fato de poder ser estruturada de maneiras diferentes; somente com opções de compra, somente com opções de venda ou com uma combinação dos dois tipos. Será apresentada a estrutura construída a partir somente de opções de tipo *put* para exemplificação. Outro detalhe importante é que a borboleta é montada a partir da combinação de uma trava de baixa com uma trava de alta, como poderá ser visto no gráfico que seguirá. O agente que pretende estruturar uma borboleta limita seus ganhos a um intervalo de preço para o ativo-objeto no vencimento ou limitar suas perdas a esse mesmo intervalo, de acordo com as travas que utilizará.

A estruturação se dá da seguinte forma: o agente vendedor de volatilidade pretende ficar comprado na estrutura de uma *butterfly*. Assim, utilizando-se de opções do tipo *put*, esse investidor irá comprar a *put* de maior preço de exercício, venderá o dobro da quantidade da opção comprada inicialmente, mas com um *strike* abaixo do citado. Em seguida, comprará a mesma quantidade da primeira opção comprada de uma terceira *put* com preço de exercício menor que o das anteriores. A proporção de uma borboleta considerada simétrica é então $1x(-2)x1$. O investidor então tem sua perda máxima se dando quando o valor do ativo-objeto no vencimento sai do intervalo definido no centro do gráfico. De forma análoga, quando o valor do ativo-objeto se encontra dentro do intervalo no vencimento, os ganhos do investidor são maximizados. A estrutura final encontrada então será esta:

Gráfico 5: Retorno da Carteira com Estratégia Borboleta

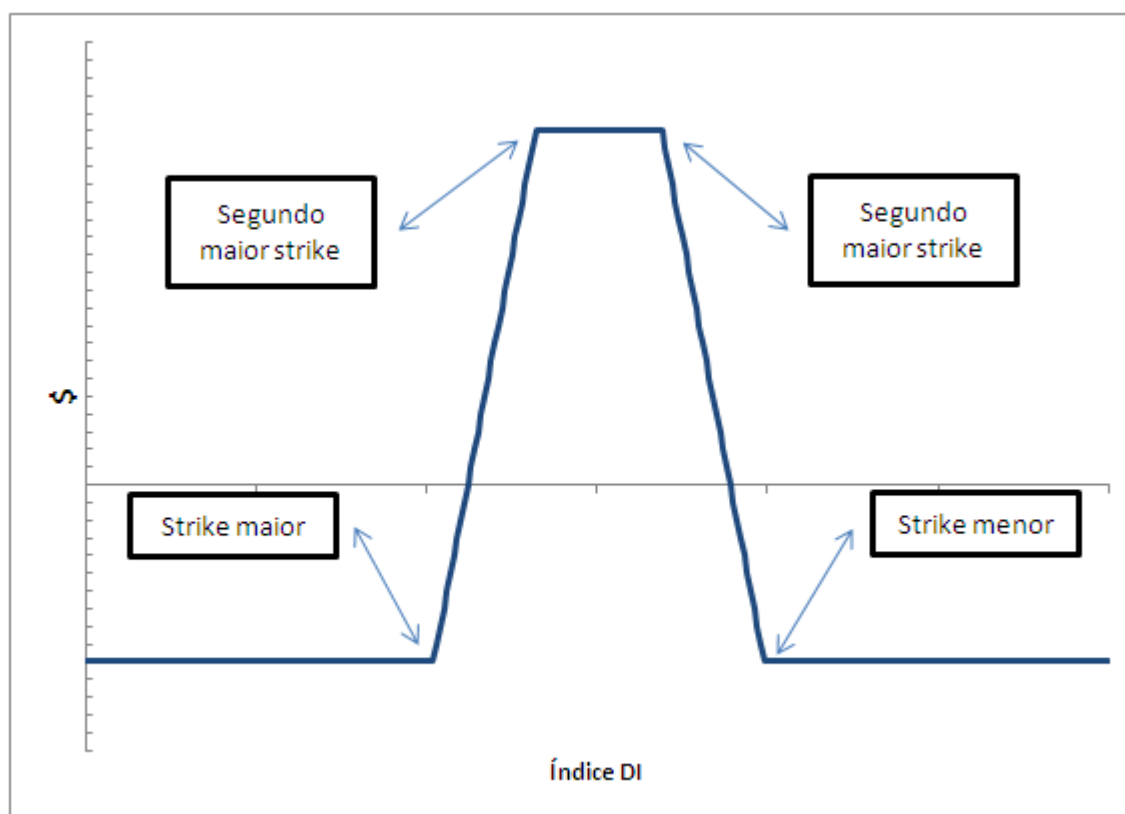


4. Condor

A estratégia conhecida como *Condor* é semelhante à borboleta. No caso do *condor*, o investidor fará uso de quatro séries diferentes de opção, contra apenas três da *butterfly*. Além disso, a outra grande diferença entre o *condor* e a borboleta é que nesta estratégia o intervalo central definido pela estrutura é maior do que naquela. Com isso, os ganhos limitados ou perdas limitadas, de acordo com a posição do agente (comprado ou vendido em *condor*), são possíveis em um *range* maior de valores do ativo-objeto no vencimento.

Tomando como exemplo um *condor* formado a partir de opções do modelo *call*, o investidor deverá comprar a trava de alta, isto é, comprar a *call* com menos preço de exercício e vender a de maior. Juntamente, esse investidor deverá vender uma trava de alta com opções de *strikes* acima das da trava comprada. Com isso, o agente terá montado uma estrutura com proporção $1x(-1)x(-1)x1$. Os ganhos do agente então são maximizados no intervalo entre o *strike* da segunda e da terceira opção, e a perda limitada ao prêmio pago pela estrutura (preço da trava de alta comprada menos o preço da trava de alta vendida). A estrutura abaixo mostra o *payoff* de um agente comprado em um *condor*:

Gráfico 6: Retorno da Carteira com Estratégia Condor



4.6 Exemplo comparativo: opção seca e estratégia estruturada

Para ilustrar o uso de estratégias estruturadas e seus benefícios, será apresentado um exemplo comparando duas estratégias diferentes. O exemplo consistirá em comparar o resultado das estratégias no caso do investidor ser um lançador de uma opção. A primeira estratégia (A) será constituída de uma opção “seca”, isto é, o investidor se limita a lançar (vender) uma opção. A segunda estratégia (B) envolverá uma combinação de duas opções. Para o exemplo, as opções serão opções de compra e com mesmo vencimento e serão desconsiderados custos operacionais.

Considere então o exemplo com opções de compra com *strike* 146.000 e 146.100 e vencimento em Jan/2XXX. Tanto o investidor da estratégia A quanto o investidor da estratégia B acreditam que o Índice DI no vencimento das opções será menor que 146.000, dados seus cenários macroeconômicos. O investidor A encontra uma contraparte e vende a *call* de preço de exercício 146.000 a 30 pontos, considerando que não será exercido e obterá lucro com essa venda. O investidor B, com a mesma perspectiva quanto à condução da taxa Selic do investidor A, vende a mesma opção de compra pelos mesmos 30 pontos.

Esse segundo agente, porém, resolve pagar 10 pontos e comprar uma opção de compra com *strike* 146.100 de uma contraparte qualquer. Com isso, o agente B está agora vendido na trava de alta explicada no tópico anterior, ou seja, vendido no menor *strike* e comprado no maior. A posição dos agentes na data-base das operações pode ser vista na tabela abaixo:

Tabela 6: Posição dos agentes A e B

	Investidor A	Investidor B
Preço da Opção com Strike 146.000	30	30
Posição	Vendido	Vendido
Quantidade	1	1

Preço da Opção com Strike 146.100	10	10
Posição	-	Comprado
Quantidade	1	1

Financeiro Total	\$ 30	\$ 20
-------------------------	-------	-------

Visando então comparar a exposição das duas estratégias, consideremos dois resultados diferentes: no primeiro, será suposto que ambos os investidores acertaram em seus cenários estimados (Índice DI abaixo de 146.000); no segundo, o Índice DI ficará acima dos 146.000 pontos, contrariando as expectativas dos agentes. O primeiro caso então é quando não há exercício de nenhuma das opções. Como não há exercício, o investidor A que apenas vendeu a opção irá obter ganhos maiores que o investidor B, conforme a tabela abaixo:

Tabela 7: Comparação de resultados 1

Índice DI no vencimento	145.900 pontos	
Preço da Opção com Strike 146.000	0	
Preço da Opção com Strike 146.100	0	
	Investidor A	Investidor B
Resultado	\$ 30	\$ 20
Ganho Investidor A > Ganho Investidor B		

No segundo caso, será usado um Índice DI de 146.200 pontos. Com isso, todas as opções em questão terão exercício, o que significa perdas para os lançadores. Assim, a estratégia estruturada de venda da trava de alta protegerá o agente B, tornando suas perdas limitadas e muito inferiores às do investidor A, conforme a tabela abaixo:

Tabela 8: Comparação de resultados 2

Índice DI no vencimento	145.900	
Preço da Opção com Strike 146.000	200	
Preço da Opção com Strike 146.100	100	
	Investidor A	Investidor B
Resultado	- \$ 170	- \$ 80
Prejuízo Investidor A > Prejuízo Investidor B		

Fica claro então o papel principal das operações estruturadas envolvendo opções: limitar ganhos e perdas, diminuindo a exposição do investidor às oscilações de mercado.

CONCLUSÃO

Apresentando os conceitos clássicos do mercado de dívida internacional e as especificidades do caso brasileiro, juntamente com os conceitos e fundamentos do mercado de opções, esse trabalho apresenta as informações necessárias para compreensão do instrumento financeiro em foco: o mercado de opções sobre o Índice DI e sua relação com a condução da política monetária no Brasil.

O objetivo principal foi exatamente apresentar e descrever esse mercado específico que se consolidou a partir da união entre o conceito de negociação de opções e a excentricidade do mercado de renda fixa brasileiro. O leitor pode compreender que o desenvolvimento das estratégias por parte dos agentes se dá com base na previsão do comportamento da taxa Selic no horizonte futuro, o que torna necessário uma ampla análise macroeconômica para previsão de inflação e outros indicadores de atividade.

Apesar de pouco difundido em termos de mídia e até mesmo para a grande maioria dos investidores brasileiros, esse mercado é um dos principais alvos de grandes instituições privadas para investimento de caixa e outros ativos componentes de seus patrimônios. Conforme mencionado anteriormente, tesourarias de grandes bancos, como Itaú-Unibanco e Bradesco, possuem mesas de operações voltadas exclusivamente para opções sobre o Índice DI. Até mesmo grandes empresas não-financeiras acabam se voltando para esse mercado em busca de ganhos e não apenas *hedge* para suas dívidas e seus financiamentos. Instituições financeiras estrangeiras, como Goldman Sachs e JP Morgan, também possuem pessoal específico para acompanhar e operar o mercado de opções sobre o Índice DI no Brasil.

Por último, este trabalho também coloca para o leitor que o mercado de opções em geral, e principalmente o mercado sobre o Índice DI, é um produto de elevado risco, principalmente sem o conhecimento técnico necessário para operá-lo. E, portanto, são apresentadas as principais estratégias de limitação de risco nesse importante mercado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Gustavo; BARBEDO, Claudio; BESSADA, Octávio; *O Mercado de Derivativos no Brasil*. 3 ed. Rio de Janeiro: Record, 2009;

Banco Central do Brasil; *Boletim Regional do Banco Central do Brasil*; Brasília: 2012

BARBOSA, Guilherme F.; *Arbitragem de volatilidade no mercado brasileiro de opções*; Rio de Janeiro: UFRJ 2011;

BLANCHARD, Olivier; *Macroeconomia*. 4 ed. São Paulo: Pearson Brasil, 2007;

BODIE, Zvi; KANE, Alex; MARCUS, Alan; *Investimentos*. 8 ed. São Paulo: ARTMED, 2010;

CASTELLANO, Sérgio F. R.; *Mercado de opções sobre ações: características e principais operações estruturadas*; Rio de Janeiro, UFRJ 2012;

CENTRAL DE CUSTÓDIA E DE LIQUIDAÇÃO FINANCEIRA DE TÍTULOS (CETIP); www.cetip.com.br

CHANCE, Don M; *An Introduction to Derivatives and Risk Management*. 6. ed. Ohio: South Western, 2010;

Fundação Getúlio Vargas (FGV): www.fgv.com.br

HULL, John C.; *Futures, Options and other Derivatives*. 5. ed. New Jersey: Pearson Education, 2008;

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): www.ibge.gov.br